

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

AHN.....Q61477
APPARATUS AND METHOD FOR ADJUSTING FILTER
TAP LENGTH OF ADAPTIVE EQUALIZER BY USING
TRAINING SEQUENCE
Filed: April 3, 2001
Darryl Mexic.....202-293-7060
1 of 1

J1017 U.S. PTO

09/823754



대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 33921 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 06월 20일
Date of Application

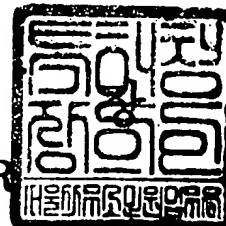
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2000 년 09 월 06 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0002
【제출일자】 2000.06.20
【발명의 명칭】 훈련 신호를 이용한 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】 METHOD AND APPARATUS FOR ADJUSTING FILTER TAP LENGTH OF ADAPTIVE EQUALIZER BY USING TRAINING SEQUENCE
【출원인】
【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3
【대리인】
【성명】 정홍식
【대리인코드】 9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】 1999-015160-9
【발명자】
【성명의 국문표기】 안영호
【성명의 영문표기】 AHN, Young Ho
【주민등록번호】 750118-1062514
【우편번호】 138-240
【주소】 서울특별시 송파구 신천동 11-9번지 한신코아아파트 에이동 716호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정홍식 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 7 항 333,000 원
【합계】 362,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 위임장_1통

【요약서】**【요약】**

적응 등화기의 필터 탭 길이 조정 장치 및 방법은 데이터 동기용 세그먼트의 세그먼트 동기 심볼 및 훈련 심볼과 입력 데이터의 상관값 및 훈련심볼의 자기상관값으로부터 멀티 패스 정보를 검출하고, 검출된 멀티 패스 정보를 이용하여 필요한 필터의 탭 길이를 결정하는 것이다. VSB의 경우 데이터 동기용 세그먼트 중 704 심볼의 훈련 신호와 입력 데이터의 상관값 및 훈련심볼의 자기상관값을 이용하여 멀티 패스의 유/무 및 위치와 크기를 알 수 있다. 또한 멀티 패스의 위치를 이용하여 메인 탭으로 부터 가장 먼 전/후반 고스트를 검출하여 적응 등화기의 탭 길이를 가변적으로 결정할 수 있으므로, 적응 등화기의 성능을 향상시키는 물론 전력 소모를 줄일 수 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

적응 등화기, 탭 길이, 훈련 신호, 멀티 패스, 고스트

【명세서】

【발명의 명칭】

훈련 신호를 이용한 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치 및 방법{METHOD AND APPARATUS FOR ADJUSTING FILTER TAP LENGTH OF ADAPTIVE EQUALIZER BY USING TRAINING SEQUENCE}

【도면의 간단한 설명】

도 1A는 전송 시스템의 데이터 프레임을 도시한 도.

도 1B는 데이터 필드 동기용 세그먼트를 도시한 도.

도 2는 본 발명에 따른 적응 등화기의 필터 탭 길이 조정 장치의 블록도.

도 3A는 도 2의 VSB용 멀티 패스 검출기의 구성을 도시한 블록도.

도 3B는 도 2의 VSB용 탭 길이 조정부의 구성을 도시한 블록도.

도 4A는 기준 신호의 상관값 $a(n)$ 을 도시한 도.

도 4B는 멀티 패스가 추가된 경우의 상관값 $d(n)$ 을 도시한 도.

도 5는 본 발명에 따른 적응 등화기의 필터 탭 길이 조정 방법을 도시한 순서도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

100 : 멀티 패스 검출부

110 : 제 1 멀티 플렉서

120 : 제 2 멀티 플렉서

130 : 제 1 동기 시퀀스 상관기

140 : 제 2 동기 시퀀스 상관기

150 : 감산기

200 : 탭 길이 조정부

220 : 임계치 비교부

250 : 고스트 검출부

260 : 탭 길이 테이블

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<15> 본 발명은 적응 등화기의 필터 탭 길이 조정 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 데이터 동기용 세그먼트의 세그먼트 동기 심볼 및 훈련 심볼과 입력 심볼의 상관값 및 훈련심볼의 자기상관값으로부터 멀티 패스 정보를 검출하고, 검출된 멀티 패스 정보를 이용하여 필요한 필터의 탭 길이를 결정하는 훈련신호를 이용한 적응 등화기용 필터 길이 조정 장치 및 방법에 관한 것이다.

<16> 잔류 측파대(vestigial side band: VSB) 디지털 전송 시스템은 데이터를 수신하고, 수신된 데이터를 송신 포맷에 맞도록 변환하고, 변환된 데이터를 송신 채널을 통해 전송하는 송신기 및 송신 채널을 통해 송신기로 부터 수신된 데이터를 수신 포맷에 맞도록 변환하여 변환된 데이터를 전송하는 수신기로 구성된다.

<17> 도 1A에는 VSB 전송 시스템의 데이터 프레임이 도시되어 있다. 프레임은 각각 832 심볼로 구성된 세그먼트들을 가지며, 세그먼트 각각은 세그먼트 동기 신호용 4개 심볼과 데이터용 및 순방향 오류 정정(Forward Error Correction : FEC) 신호용 828 개의 심볼을 가진다. 각각의 데이터 프레임은 훈련 신호(training sequence signal)를 포함하는 하나의 데이터 필드 동기용 세그먼트와 312개의 일반 데이터 세그먼트로 구성된 313개의 세그먼트를 가진다. 도 1B에는 데이터 필드 동기용 세그먼트가 도시되어 있다. 훈련 신호는 데이터가 송신 채널을 통해 수신기로 전송될 때 발생한 에러를 정정하기 위하여 송신기로 부터 수신기로 전송된 필드 동기 신호에 포함된 신호로서, 511/63/63/63 과

511/63/-63/63의 의사 잡음 심볼들이 번갈아 가며 필드 동기용으로 사용된다. 즉, 홀수 필드(Odd Fields)에서의 훈련 신호는 짝수 필드(Even Fields)에서의 훈련신호와 동일한데, 하나의 63 의사 잡음 훈련 신호열의 부호가 서로 다르다.

<18> 적응 등화기는 전송 채널 또는 수신기에 포함된 오류(defective) 시스템 구성요소로 인한 틸트 또는 고스트와 같은 선형 채널 왜곡(distortion)을 보상하기 위하여 수신기에서 사용되는 시스템 구성요소이다. 적응 등화기의 탭 수는 일반적으로 최대 제거하고자 하는 고스트의 제거 범위에 의해서 결정된다. 종래에는 고스트를 검출 및 제거하기 위하여 훈련 신호 중 부호가 번갈아 바뀌는 63개의 심볼 시퀀스 즉, 의사 잡음(pseudo noise: PN) 63 시퀀스를 이용하였다. 이 기술은 기존의 아날로그 텔레비전에서 사용되는 군 부호 기록(group coded recording: GCR)을 이용한 고스트 제거 방식과 유사하다.

<19> 그러나, PN 63 시퀀스를 사용하여 고스트를 제거하는 종래의 방법은 다음과 같은 문제점들이 있다. 첫 번째, 63개의 심볼만을 이용하므로 고스트의 검출 및 제거 범위가 짧다. 예를 들어, VSB의 경우 10.75MHz의 심볼 레이트를 가지므로, 대략 $+5.86\mu s$ 의 후단 고스트(post ghost) 만을 제거할 수 있는 것이다. 이는 현재 VSB적응 등화기의 규격이 최소 $20\mu s$ 에서 최대 $40\mu s$ 이상까지의 고스트를 제거하는 것을 고려하면 매우 짧은 범위의 고스트만을 제거하는 것이다. 고스트 제거 범위를 넓게 하기 위해서는 적응 등화기의 탭 수를 증가시켜야 하는데, 탭 수가 증가함에 따라 등화기의 성능은 열화되는 경향이 있다.

<20> 두 번째, 기존의 아날로그 NTSC(National Television System Committee)에서 사용한 방식과 유사하게 처리하기 위해서는 PN 63 시퀀스를 최소 두 개 이상 살펴 보아야 하므로 고스트 검출 시간이 다소 지연될 가능성이 있다. 즉, 종래의 고스트 검출 및 제거

방법에서는 필드 동기 신호 중 +/- 부호를 가지며 반복되는 PN 63 시퀀스의 성질을 이용하므로, 적어도 2개의 필드 동기 신호 즉, 하나의 프레임이 지나야 고스트에 대한 정보를 알 수 있기 때문이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <21> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출한 것으로, 본 발명의 첫 번째 목적은 적응 등화기의 탭 수를 가변적으로 적용할 수 있는 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치 및 방법을 제공하는 것이다.
- <22> 본 발명의 두번째 목적은 적응 등화기의 성능을 향상시키는 물론 전력 소모를 줄일 수 있는 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치 및 방법을 제공하는 것이다.
- <23> 본 발명의 추가의 목적 및 장점은 이하 기재 사항에서 부분적으로 설명될 것이며, 그 기재 사항으로 부터 부분적으로 자명할 것이며, 또는 본 발명의 실시에 의해 알게 될 것이다.
- <24> 본 발명의 전술한 목적 및 장점을 달성하기 위한 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치는 필드 동기 신호가 하이인 경우 적응 등화기에 입력된 데이터 및 기준 신호 각각의 훈련 신호와의 상관값의 차이로 부터 멀티 패스 정보를 검출하는 멀티 패스 검출부 및 검출된 멀티 패스 정보와 필드 동기 신호에 의해 최대 전/후반 고스트 위치를 참고로 탭 길이 제어 신호를 발생하는 탭 길이 조정부로 구성된다.
- <25> 멀티 패스 검출부는 필드 동기 신호가 하이인 경우 적응 등화기에 입력된 데이터를 인에이블하여 출력하는 제 1 멀티플렉서, 필드 동기 신호가 하이인 경우 기준 신호를 인에이블하여 출력하는 제 2 멀티 플렉서, 제 1 멀티 플렉서로 부터 출력된 데이터와 704

훈련 신호의 상관값을 계산하는 제 1 동기 시퀀스 상관기, 제 2 멀티 플렉서로 부터 출력된 기준 신호와 704 훈련 신호의 상관값을 계산하는 제 2 동기 시퀀스 상관기 및 제 1 동기 시퀀스 상관기의 출력 신호로 부터 제 2 동기 시퀀스 상관기의 출력 신호를 감산하여 멀티 패스 정보를 검출하는 감산기로 구성된다.

<26> 탭 길이 조정부는 멀티 패스 검출부에서 얻어진 멀티 패스 정보인 상관값의 차 (혹은 감산기의 출력)의 절대치를 취하는 절대값 계산부, 계산된 절대값과 임계치를 비교하여 임계치를 넘는 상관값만을 출력하는 임계치 비교부, 상관값을 구하는데 걸린 시간만큼 지연된 필드 동기 구간을 계수하는 카운터, 카운터에 의해 지연된 필드 동기 구간동안 임계치 비교부로 부터 얻어진 상관값으로 부터 고스트의 위치를 검출하는 고스트 검출부, 검출된 전/후반 고스트를 포함하도록 탭 길이를 매칭하여 탭 길이 제어 신호를 출력하는 탭 길이 테이블로 구성된다.

<27> 탭 길이 테이블은 메인 탭으로 부터의 거리에 따라 적어도 하나 이상의 구간으로 분류하고, 각 구간 마다 소정의 탭 수를 설정한다.

<28> 본 발명의 전술한 목적 및 장점을 달성하기 위한 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 방법은 데이터 동기용 세그먼트의 세그먼트 동기 심볼 및 훈련 심볼과 입력 심볼의 상관값과 훈련심볼의 자기상관값으로부터 멀티 패스 정보를 검출하는 멀티 패스 검출 단계, 및 검출된 멀티 패스 정보를 이용하여 필요한 필터의 탭 길이를 결정하는 단계로 구성된다.

<29> 멀티 패스 검출 단계는 데이터 입력단계(S120); 입력된 데이터와 704개의 심볼 사이의 상관값을 구하는 단계(S140); S140 단계의 상관값과 기준 상관값의 차이를 구하는 단계(S160); 및 S160 단계의 상관값 차이로 부터 멀티 패스 정보를 검출하는 단계(S180)

로 구성된다.

<30> 탭 길이 결정 단계는 S180 단계에서 검출된 멀티 패스 정보로부터 메인 탭으로부터의 거리가 가장 먼 전/후반 고스트의 위치를 검출하는 단계(220); 및 검출된 고스트 위치를 포함하도록 탭 길이를 조정하는 단계(S240)로 구성된다.

<31> 본 발명의 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치 및 방법에 따르면, 검출된 멀티 패스 위치에 의해 적응 등화기의 탭 수를 가변적으로 적용할 수 있으므로, 적응 등화기의 성능을 향상시키는 물론 전력 소모를 줄일 수 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<32> 본 발명의 상술한 목적 및 다른 장점은 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명함으로써 보다 명백해질 것이다. 첨부 도면에서, 도 2는 본 발명에 따른 적응 등화기의 필터 탭 길이 조정 장치의 블록도이고, 도 3A는 도 2의 VSB용 멀티 패스 검출기의 구성을 도시한 블록도이며, 도 3B는 도 2의 VSB용 탭 길이 조정부의 구성을 도시한 블록도이고, 도 4A는 기준 신호의 상관값 $a(n)$ 을 도시한 도이고, 도 4B는 멀티 패스가 추가된 경우의 상관값 $d(n)$ 을 도시한 도이고, 및 도 5는 본 발명에 따른 적응 등화기의 필터 탭 길이 조정 방법을 도시한 순서도이다.

<33> VSB 전송 시스템은 도 1B에 도시된 바와 같은 511/63/63/63 시퀀스로 이루어진 훈련 신호를 포함하는 필드 동기 신호를 가진다. 훈련 신호는 데이터가 송신 채널을 통해 수신기로 전송될 때 발생한 에러를 정정하기 위하여 송신기로부터 수신기로 전송되는 신호로서 알려진 신호(known signal)이다. 필드 동기 신호 앞에는 4 심볼의 세그먼트 동기 신호가 존재하는데 이 신호 또한 알려진 신호이다. 따라서, 이들 704개의 심볼은 모두

알려진 신호이다. 이들 알려진 704개 심볼을 기준 신호 S_r 이라 하자. 본 발명의 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정장치는 입력 데이터의 상관값과 이들 알려진 704개 심볼의 상관값의 차이로 부터 채널의 임펄스 응답(impulse response)과 유사한 신호를 얻어 멀티 패스를 검출한다. 이를 식으로 설명하기 위하여 훈련 신호를 $t(n)$ 이라 하고, 채널의 임펄스 응답을 $h(n)$ 이라 하면, 본 발명의 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치로 입력된 신호(D_i)는 다음과 같다.

<34> 【수학식 1】

$$D_i = t(n) * h(n)$$

<35> 본 발명의 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치는 멀티 패스 검출부(100) 및 탭 길이 조정부(200)로 구성된다. 멀티 패스 검출부(100)는 필드 동기 신호($F_{sync.}$)가 하이인 경우 적응 등화기에 입력된 데이터(D_i) 및 기준 신호(S_r) 각각의 상관값의 차이로 부터 멀티 패스(M.P.: multi path) 정보를 검출한다. 멀티 패스 검출부(100)는 제 1 멀티 플렉서(MUX1)(110), 제 2 멀티 플렉서(MUX2)(120), 제 1 동기 시퀀스 상관기(130), 제 2 동기 시퀀스 상관기(140) 및 감산기(150)로 구성된다. 제 1 멀티 플렉서(MUX1)(110)는 필드 동기 신호($F_{sync.}$)가 하이인 경우 적응 등화기에 입력된 데이터(D_i)를 인에이블하여 제 1 동기 시퀀스 상관기(130)로 출력한다. 제 2 멀티 플렉서(MUX2)(120)는 필드 동기 신호($F_{sync.}$)가 하이인 경우 기준 신호(S_r)를 인에이블하여 제 2 동기 시퀀스 상관기(140)로 출력한다. 이는 상관값이 불필요한 구간에서는 제 1 및 제 2 상관기(130, 140)가 동작하지 않도록 하므로써 전력 소모를 줄이도록 하기 위함이다.

<36> 제 1 동기 시퀀스 상관기(130)는 제 1 멀티 플렉서(MUX1)로 부터 출력된 데이터(D_i)와 훈련 신호 $t(n)$ 의 상관값 $d(n)$ 을 계산한다.

<37> 【수학식 2】

$$d(n) = D_i * t(n) = t(n) * h(n) * t(n) = h(n) * t(n) * t(n)$$

<38> 수학식 2로 부터, 신호 $d(n)$ 은 $t(n)$ 의 자기 상관값과 채널의 임펄스 응답 $h(n)$ 의 콘벌루션이다.

<39> 채널의 임펄스 응답은 델타 함수와 멀티 패스의 합으로 볼 수 있다.

<40> 【수학식 3】

$$h(n) = \delta(n) + m(n)$$

<41> 제 2 동기 시퀀스 상관기(140)는 제 2 멀티 플렉서(MUX2)로 부터 출력된 기준 신호 (S_r)의 상관값 $a(n)$ 을 계산한다.

<42> 【수학식 4】

$$a(n) = t(n) * t(n) = t(n) * t(n) * \delta(n)$$

<43> 제 1 동기 시퀀스 상관기(130)와 제 2 동기 시퀀스 상관기(140)는 필드 식별자 (Fid)에 의해 동기된다. 필드 식별자(Fid)는 +/- 신호가 반전된 63 시퀀스에 대한 정보 이다.

<44> 감산기(150)는 제 1 동기 시퀀스 상관기(130)의 출력 신호 $d(n)$ 으로 부터 제 2 동기 시퀀스 상관기(140)의 출력 신호 $a(n)$ 을 감산한다.

<45> 【수학식 5】

$$d(n) - a(n) = h(n) * t(n) * t(n) - t(n) * t(n) * \delta(n)$$

<46> $= (\delta(n) + m(n)) * t(n) * t(n) - t(n) * t(n) * \delta(n)$

<47>
$$= m(n) * t(n) * t(n)$$

<48> 여기서, $t(n)$ 의 자기 상관값은 $\delta(n)$ 과 유사한 응답을 가지므로, 이를 이용하면 감산기(160)의 출력은 멀티 패스(M.P.) 정보로서 사용할 수 있다. 이를 도면을 통해 살펴보면, VSB 포맷의 필드 동기 부분의 상관값을 취하면 다른 부분의 상관값도 0은 아니지만 특히, 동기해 해당하는 부분에서의 상관값은 매우 크게 나타난다. 도 4A 및 4B에서 A부분은 63 시컨스에 의한 상관값이고, B부분은 메인 탭 부분의 상관값이다. 도 4B의 C부분은 멀티 패스의 상관값이다. 도 4B에 도시된 상관값 $a(n)$ 과 도 4A에 도시된 기준 신호의 상관값 $d(n)$ 의 차이를 구하면 멀티 패스의 상관값을 도식한 C부분만 남게 된다. 상관기는 하드웨어 요구량이 많은 블럭이므로, 상관기의 해상도(resolution)를 적절히 정해주는 것이 필요한데 본 발명의 경우 입력신호의 상위 3비트 정도만 사용하면 충분하다. 모의 실험 결과, 입력신호의 상위 3비트만 사용한 경우 약 -22dB의 고스트까지 검출이 가능하였다.

<49> 한편, 하드 웨어 요구량만 문제가 되고 멀티 패스 검출이 매우 빠른 시간내에 이루어지지 않아도 되는 경우에는, 범용 메모리와 디지털 신호 처리기(DSP) 구조를 이용하여 스루풋(throughput)이 매우 느린 소형 상관 블럭으로 구현할 수도 있다.

<50> 또한, 기준 신호(S_r)에 대한 상관값은 이미 알고 있는 신호들에 대한 상관값이므로 미리 계산하여, 제 2 멀티 플렉서(120) 및 제 2 동기 시컨스 상관기(140) 대신에 ROM으로 대체할 수 있다.

<51> 탭 길이 조정부(200)는 검출된 멀티 패스 정보와 필드 동기 신호(Fsync.)에 의해 최대 전/후반 고스트 위치를 참고로 탭 길이 제어 신호를 발생한다. 탭 길이 조정부(200)는 절대값 계산부(210), 임계치 비교부(220), 카운터(230), 고스트 검출부(250) 및

탭 길이 테이블(260)로 구성된다. 절대값 계산부(210)는 멀티 패스 검출부(100)에서 얻어진 멀티 패스 정보인 상관값의 차 혹은 감산기(150)의 출력의 절대치를 취하여 임계치 비교부(220)로 출력한다. 임계치 비교부(220)는 계산된 절대값과 임계치를 비교하여 임계치를 넘는 상관값만을 고스트 검출부(250)로 출력한다. 카운터(230)는 상관값을 구하는데 걸린 시간만큼 지연된 필드 동기 구간을 계수한다. 고스트 검출부(250)는 카운터(230)에 의해 지연된 필드 동기 구간동안 임계치 비교부(220)로 부터 얻어진 상관값으로부터 고스트의 위치를 검출한다. 탭 길이 테이블(260)은 검출된 전/후반 고스트를 포함하도록 탭 길이를 매칭하여 탭 길이 제어 신호를 출력한다. 탭 길이 테이블(260)은 메인 탭으로 부터의 거리에 따라 몇 개의 구간으로 분류하고, 각 구간마다 소정의 탭 수를 설정하였다. 본 실시예에서, 전반 고스트가 검출되는 구간인 프리 커서(pre cursor) 부분은 제 1 내지 제 3 구간으로 분할하고, 각 구간별로 40탭, 60탭, 80탭을 적용하였다. 각 구간의 시간 간격은 사용자가 임의로 결정할 수 있다. 각 구간의 경계 부분에 고스트가 존재하는 경우에는 큰 쪽의 탭 길이를 취할 수 있도록 사용자가 조정할 수 있는 마진을 둘 수 있으며, 본 실시예에서는 최대 8 탭까지의 마진을 허용하였다. 또한, 후반 고스트가 검출되는 포스트 커서(post cursor) 부분은 7개의 구간으로 분할하고, 메인 탭으로 부터의 거리가 먼 구간일수록 탭 수를 증가시켰다. 본 실시예에서는 구간수 및 탭 길이를 고정하였으나 탭 길이를 외부에서 입력할 수도 있으며, 멀티 패스 검출부를 이용하여 자동으로 조정할 수도 있다. 즉, 기존 ATSC 표준 사양(포스트 $18.76\mu s$)만을 만족하기 위해서는 224 탭으로 고정하여 사용할 수 있다.

【발명의 효과】

<52> 본 발명의 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치 및 방법에 따르면, VSB의 경우

704 심볼 길이의 필드 동기 심호를 이용하면 상관값으로 부터 멀티 패스의 유/무 및 크기를 알 수 있다. 또한 멀티 패스의 위치를 이용하여 메인 탭으로 부터 가장 먼 전/후반 고스트를 검출하여 적응 등화기의 탭 길이를 가변적으로 결정할 수 있으므로, 적응 등화기의 성능을 향상시킴은 물론 전력 소모를 줄일 수 있다

<53> 이상에서는 본 발명의 특정의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 또한 설명하였다. 그러나, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구의 범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

필드 동기 신호가 하이인 경우 적응 등화기에 입력된 데이터 및 기준 신호 각각의 훈련 신호와의 상관값의 차이로 부터 멀티 패스 정보를 검출하는 멀티 패스 검출부; 및

검출된 멀티 패스 정보와 필드 동기 신호에 의해 최대 전/후반 고스트 위치를 참고로 탭 길이 제어 신호를 발생하는 탭 길이 조정부로 구성되는 것을 특징으로 하는 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 멀티 패스 검출부는:

필드 동기 신호가 하이인 경우 적응 등화기에 입력된 데이터를 인에이블하여 출력하는 제 1 멀티플렉서;

필드 동기 신호가 하이인 경우 기준 신호를 인에이블하여 출력하는 제 2 멀티 플렉서;

제 1 멀티 플렉서로 부터 출력된 데이터와 704 훈련 신호의 상관값을 계산하는 제 1 동기 시퀀스 상관기;

제 2 멀티 플렉서로 부터 출력된 기준 신호와 704 훈련신호의 상관값을 계산하는 제 2 동기 시퀀스 상관기; 및

제 1 동기 시퀀스 상관기의 출력 신호로 부터 제 2 동기 시퀀스 상관기의 출력 신호를 감산하여 멀티 패스 정보를 검출하는 감산기로 구성되는 것을 특징으로 하는 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 탭 길이 조정부는:

멀티 패스 검출부에서 얻어진 멀티 패스 정보인 상기 감산기 출력의 절대치를 취하는 절대값 계산부;

계산된 절대값과 임계치를 비교하여 임계치를 넘는 상관값만을 출력하는 임계치 비교부;

상관값을 구하는데 걸린 시간만큼 지연된 필드 동기 구간을 계수하는 카운터;

카운터에 의해 지연된 필드 동기 구간동안 임계치 비교부로 부터 얻어진 상관값으로 부터 고스트의 위치를 검출하는 고스트 검출부; 및

검출된 전/후반 고스트를 포함하도록 탭 길이를 매칭하여 탭 길이 제어 신호를 출력하는 탭 길이 테이블로 구성되는 것을 특징으로 하는 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 탭 길이 테이블은 메인 탭으로 부터의 거리에 따라 적어도 하나 이상의 구간으로 분류하고, 각 구간 마다 소정의 탭 수를 설정한 것을 특징으로 하는 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 장치.

【청구항 5】

데이터 동기용 세그먼트의 세그먼트 동기 심볼 및 훈련 심볼과 입력 심볼의 상관값과 훈련심볼의 자기상관값으로부터 멀티 패스 정보를 검출하는 멀티 패스 검출 단계; 및

검출된 멀티 패스 정보를 이용하여 필요한 필터의 탭 길이를 결정하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 방법.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 멀티 패스 검출 단계는:

데이터 입력단계(S120);

입력된 데이터와 704개의 심볼 사이의 상관값을 구하는 단계(S140);

S140 단계의 상관값과 기준 상관값의 차이를 구하는 단계(S160); 및

S160 단계의 상관값 차이로 부터 멀티 패스 정보를 검출하는 단계(S180)로 구성되는 것을 특징으로 하는 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 방법.

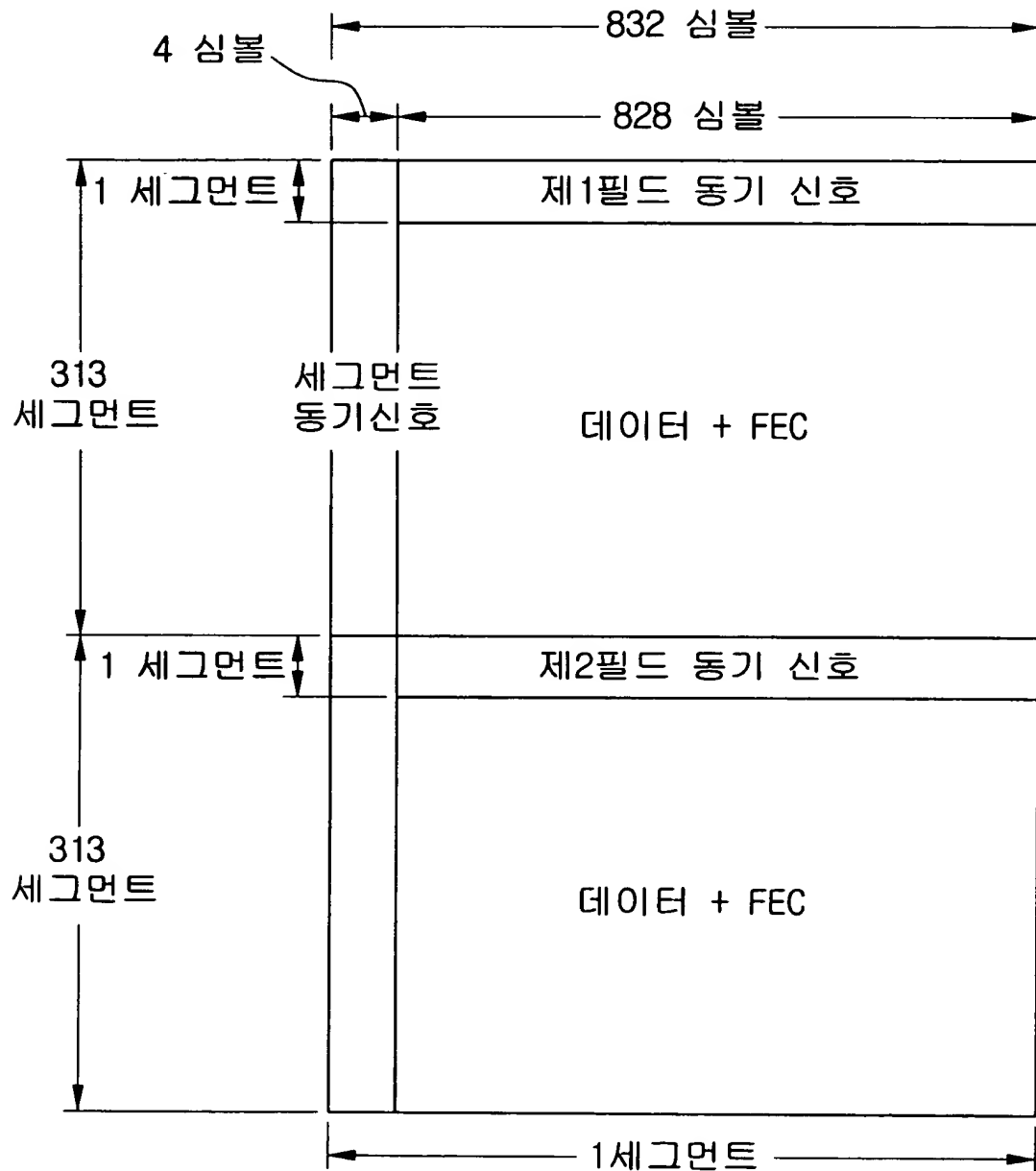
【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 탭 길이 결정 단계는

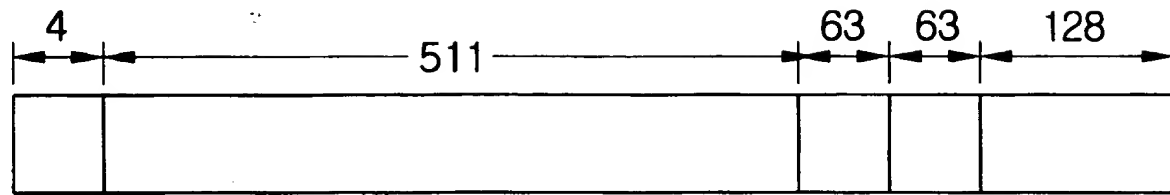
S180 단계에서 검출된 멀티 패스 정보로 부터 메인 탭으로 부터의 거리가 가장 먼 전/후반 고스트의 위치를 검출하는 단계(220); 및
검출된 고스트 위치를 포함하도록 탭 길이를 조정하는 단계(S240)로 구성되는 것을 특징으로 하는 적응 등화기용 필터 탭 길이 조정 방법.

【도면】

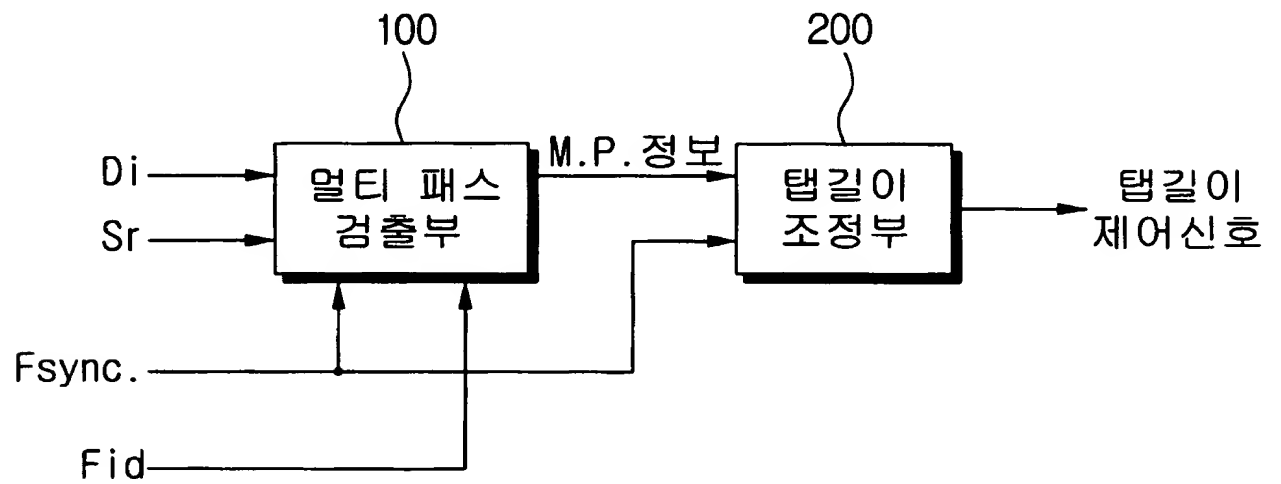
【도 1a】



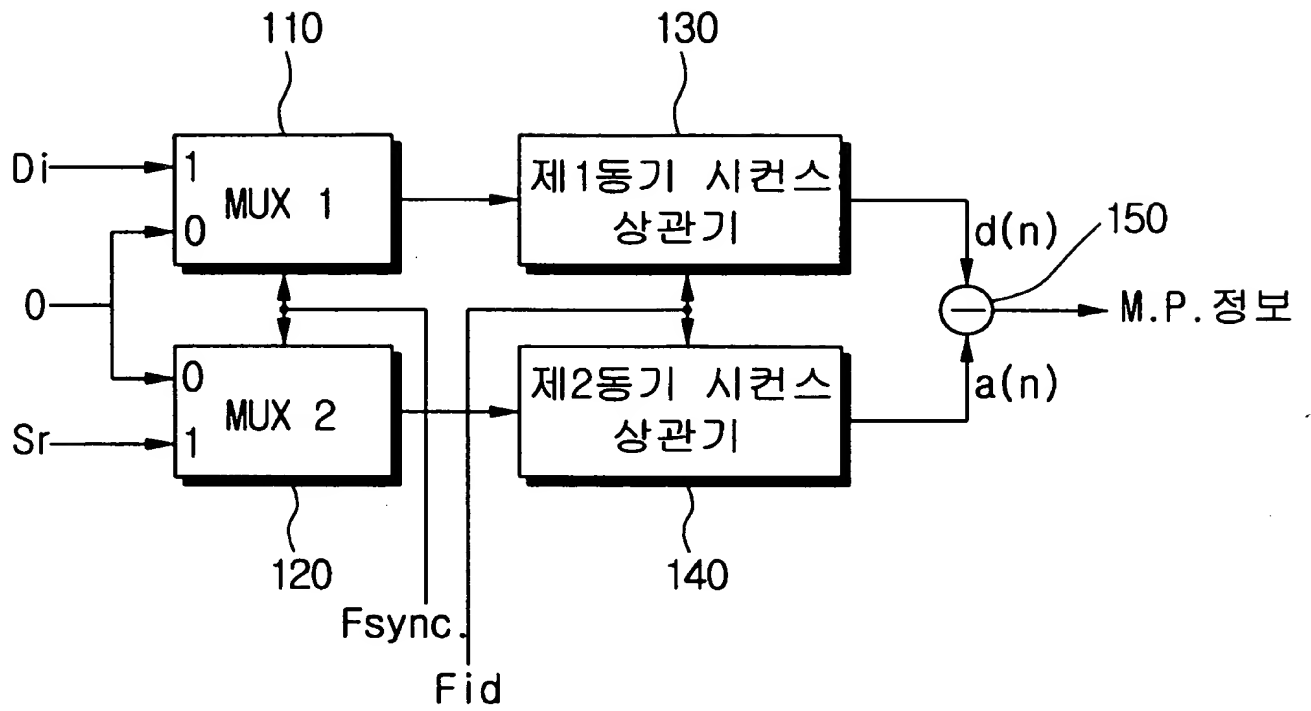
【도 1b】



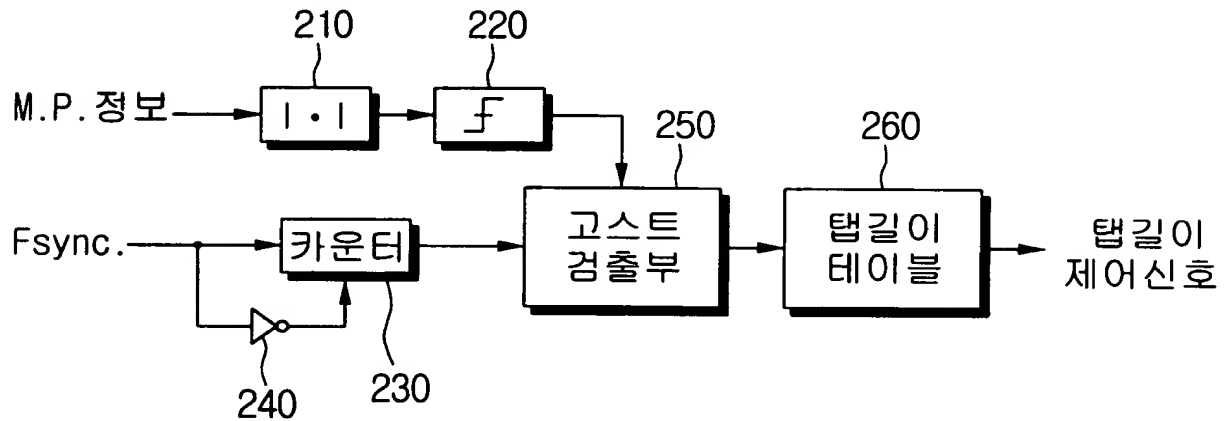
【도 2】



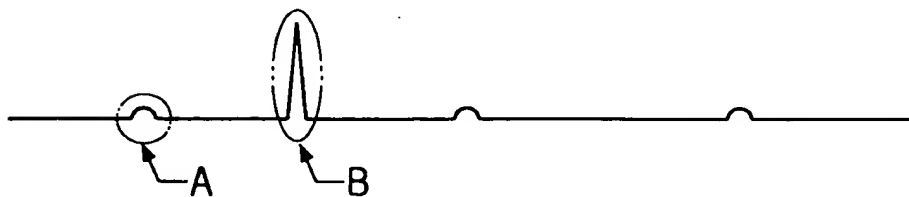
【도 3a】



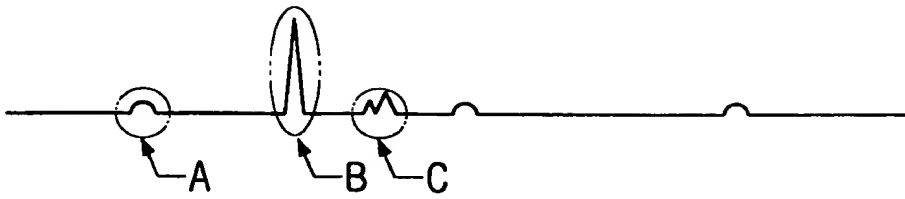
【도 3b】



【도 4a】



【도 4b】



【도 5】

